

**DRAWING DEVICE OF METAL TUBULAR BODY**

Publication number: JP2000301246

Publication date: 2000-10-31

Inventor: HOSOKAWA KENICHI; YAMASHITA SHIGEO

Applicant: TENSEI KOGYO KK

Classification:

- international: B21D22/16; B21D41/04; F28F1/00; B21D22/00; B21D41/00; F28F1/00;  
(IPC1-7): B21D22/16; B21D41/04

- european: F28F1/00C

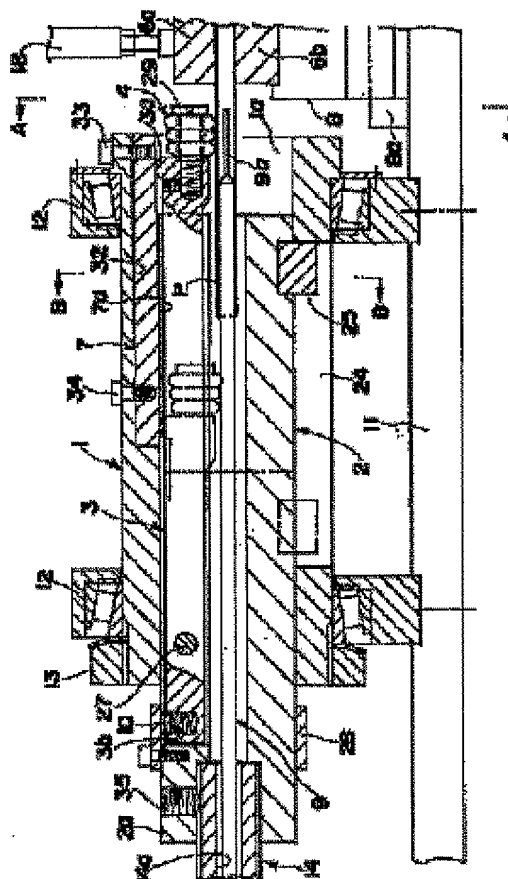
Application number: JP19990110486 19990419

Priority number(s): JP19990110486 19990419

Report a data error here

**Abstract of JP2000301246**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily form the end part of a slender metal tubular body to a long taper shape having a gentle gradient. **SOLUTION:** A working device is provided with a cylindrical casing 1, a drawing shaft 2 to rotation-drive, plural rocking arms 3 pivotally attached to a base end side free to rock in the radial direction, a drawing roller 4 mounted to the tip side of each rocking arm 3, a moving means to move the drawing shaft 2 in the axial direction and clapper devices 6a, 6b of a metal tubular body P. The cylindrical casing 1 is provided with a tapered guide face 7a inside. The plural rocking arms 3 are arranged with part 3a abutting the tapered guide face 7a and are inserted into the cylindrical casing 1 from the side opposite to a tubular body outlet/inlet. The metal tubular body P is intruded/arranged along the axis of the drawing shaft 2, at a state where the drawing roller 4 is brought into rolling contact with the outer periphery of the metal tubular body P, the drawing shaft 2 is retreated while rotating. By this method, with the displacement of the rocking arm 3, which is abutted on the tapered guide face 7a, inward to the center in the radial direction, the end part of the metal tubular body P is formed into a taper shape by the drawing roller in rolling contact while reducing a revolving radius gradually.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(55) 特許権者 (F.P.)

(52) 公開特許公報 (A)

(11) 特許公報公開番号  
特許2000-301246  
[F2000-301246A]

(60) 公開日 平成12年10月24日(2000.10.24)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	特許分類	P.T.	予知分類(参考)
B23L 27/00		B23L 27/00	H
			A
			C
41/04		41/04	B

重畳請求 本請求 従属特許の範囲 〇 L (全 20 頁)

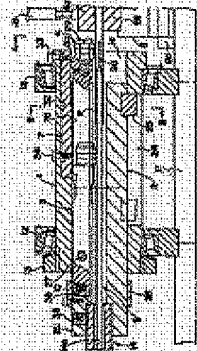
(56) 特許事項	特許第 3111686 号	(7) 出願人	55599255 天成工業株式会社 大阪府大阪市福島区福島 7-1-12 番 4 号
(52) 公開日	平成 12 年 10 月 24 日(2000.10.24)	(7) 発明者	藤田 研一 大阪府大阪市福島区福島 7-1-12 番 4 号 天成工業株式会社内
		(7) 発明者	山下 重夫 大阪府大阪市福島区福島 7-1-12 番 4 号 天成工業株式会社内
		(7) 代理人	13005555 弁護士 藤田 研一

(54) 【発明の名称】 金属管体の絞り加工装置

(57) 【要約】

【課題】 短い金属管体の端部を絞り加工の早い速度でテーパ状に容易に成形加工し得る絞り加工装置を提供する。

【解決手段】 筒状ケーシング 1 と、凹部を有する絞り加工用工具 2 と、絞り加工用工具 2 に半導体的に形成された凹部を有する複数の凹部アーム 3 と、複数の凹部アーム 3 の先端部に設けられた絞りローロー 4 と、絞り加工用工具 2 を軸方向に移動させる駆動手段と、金属管体のクラッドを破らんとし得る、筒状ケーシング 1 は内部にテーパガイド面 5 を備え、筒状ケーシング 1 は凹部アーム 3 はテーパガイド面 5 に対する凹部アーム 3 を備え、筒状ケーシング 1 内に管体出入口 6 とは絞り加工用工具 2 から突出しており、筒状ケーシング 1 内に金属管体を絞り加工用工具 2 の軸心に向けて送り出す機構と、筒状ケーシング 1 の外周に設けられた凹部アーム 3 が回転する状態で、絞り加工用工具 2 は凹部アーム 3 の先端部を移動させることにより、テーパガイド面 5 と突出した凹部アーム 3 の半導体的に形成された凹部に沿い、筒状ケーシング 1 の端部を絞り加工し得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】一端部に管体出入口を有する筒状ケーシングと、回転駆動する絞リ加工軸と、この絞リ加工軸に半徑方向振動自在に基端側を駆動した複数本の揺動アームと、各揺動アームの先端部に回転自在に取り付けられた絞リローラーと、前記絞リ加工軸を軸方向移動させる移動手段と、加工すべき金属管体のクランプ手段とを備え、

前記筒状ケーシングは、内面に管体出入口側から内側側面に向けて漸次軸心からの距離を漸くするテーパガイド面を備え、

複数本の揺動揺動アームは、前記テーパガイド面に対応する当接部を備え、筒状ケーシング内に管体出入口とは反対側から挿入して絞リ加工軸の軸心周りに等配して配置し、

前記筒状ケーシング内に金属管体の被加工端部を絞リ加工軸の軸心に沿って突入配置させ、この金属管体の外周に前記絞リローラーが転接する状態で、絞リ加工軸を回転駆動させつつ後退移動させることにより、前記テーパガイド面と当接した揺動アームの半徑方向内側への変位に伴い、周回半徑を縮小しつつ転接する絞リローラーにて前記金属管体の被加工端部を先細り状に成形するように構成されてなる金属管体の絞リ加工装置。

【請求項2】筒状ケーシングは、絞リ加工軸とのキー係合により当該加工軸と一体に回転すると共に、軸方向には移動不能である請求項1記載の金属管体の絞リ加工装置。

【請求項3】テーパガイド面は、各揺動アームに対応して筒状ケーシングに着脱可能に取付けられたテーパバーにて構成されてなる請求項2記載の金属管体の絞リ加工装置。

【請求項4】絞リローラーが先端側から基端側へ段階的に縮径する外周形状を有してなる請求項1〜3のいずれかに記載の金属管体の絞リ加工装置。

【請求項5】クランプ手段が金属管体の軸方向に移動するスライド台に設けられてなる請求項1〜4のいずれかに記載の金属管体の絞リ加工装置。

【請求項6】先端部の外径が金属管体の絞リ加工後の先端内径に略等しい管体支持ピンを備え、この管体支持ピンが先端側を金属管体の被加工端部に突入させて非回転状態で前記絞リ加工軸と同期して軸方向移動するように構成されてなる請求項1〜5のいずれかに記載の金属管体の絞リ加工装置。

【請求項7】揺動アームは、ばね部材によって先端側が絞リ加工軸の軸心から離れる方向に付勢されてなる請求項1〜6のいずれかに記載の金属管体の絞リ加工装置。

【請求項8】120度の角度差で配置した3本の揺動アームを備える請求項1〜7のいずれかに記載の金属管体の絞リ加工装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱交換媒体用配管を始めとする各種流体用配管等に使用される比較的小さい管径の金属管体を加工対象として、その端部を総配の長い先細テーパ状に絞リ加工する絞リ加工装置に関する。

## 【0002】

【発明技術とその課題】冷蔵庫、冷凍庫、冷凍機、ヒートポンプ等の熱交換機能を利用する各種機器に用いられる配管等よりなる熱交換媒体用配管では、例えば蒸発器と凝縮器との間の管路に代表されるように、熱交換媒体の状態変化（気液比率の変化）や流路の分岐・合流等に対応して、流量や圧力を調整するために配管途中の流路断面積を大小に変化させた管形構成が一般的に採用される。そして、従来の配管構成においては、このように配管途中の流路断面積を変える部分は、例えば図9（イ）に示すように太い管体P1の縮径した端部と細い管体P2の拡張した端部とを嵌合連結したり、図9（ロ）に示すように各々径の異なる管体P4、P5、P6、P7…の端部同士を順次嵌合連結して、これら連結部を溶接によって封止している。

【0003】しかしながら、図9（イ）のような連結構造では、その連結部で流路断面積が急激に変化することから、熱交換媒体の流通に伴う音や振動の発生が顕著である上、連結部に流体圧による負荷が集中して傷み易く、特に近年においてオゾン層破壊に繋がるフロン系冷媒に代替されつつあるアンモニア等の新冷媒を用いる場合、極めて管内圧力が大きくなるために連結部の封止信頼性及び強度面より適用困難であった。一方、図9（ロ）のような連結構造では、流路断面積が段階的に変化するもので各連結部における負荷は軽減するが、やはり音や振動の発生は避けられず、しかも連結部が多くなるため、溶接に手間及び時間を要する上、溶接不良による連結部からの漏れを生じる可能性が顕著なことになる。とりわけ前記の新冷媒を適用する場合は入念な溶接を必要とし、それだけ配管の作業能率が悪くなって施工コストの増大を招くと共に、用いる管体の種類が多くなって材料コストも高く付くという問題があった。

【0004】上述のような問題を解消するには、図9（ハ）に示すように、端部Tが緩急配の長い先細テーパ状である管体P5を用いることが考えられる。すなわち、このような管体P5では、図示概観線で示すような小径の管体P8と連結しても、長い先細テーパ状の端部において流路断面積が緩やかに連続的に変化するから、熱交換媒体の流通に伴う音や振動の発生が抑えられ、連結部に集中負荷が少からず良好な耐久性を発揮でき、新冷媒にも充分に対応でき、しかも溶接点数が少なくて済むから配管の作業能率を著しく向上でき、施工コスト及び材料コストも低減される。

【0005】しかるに、従来では、管径が10mm以下といった細い金属管体については、既存のスエージング加工やスピニング加工によって端部を短い範囲で急勾配に遷移することはできても、緩勾配の長い先細テーパ形状に成形する適当な加工手段がないため、図9（ハ）に示すような管体P Sの製作自体が不可能であった。

【0006】本発明は、上述の事情に鑑み、管径が10mm以下といった細い金属管体の端部を緩勾配の長い先細テーパ形状に容易に成形加工し得る加工装置を提供し、もって熱交換媒体用配管等において、流体の通過に伴う音や振動を発生しにくく、連結部の良好な耐久性が得られ、且つ配管の作業効率を著しく向上して、施工コスト及び材料コストを低減することを可能ならしめるものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明の請求項1に係る金属管体の絞り加工装置は、図面の参照符号を付して示せば、一端部に管体出入口1aを有する筒状ケーシング1と、回転駆動する絞り加工軸2と、この絞り加工軸2に半径方向移動自在に基端部を有する複数本の揺動アーム3と、各揺動アーム3の先端部に回転自在に取り付けられた絞りローラー4と、前記絞り加工軸2を軸方向移動させる移動手段17と、加工すべき金属管体Pのクランプ手段6とを備え、前記筒状ケーシング1は、内面に管体出入口1aから内径端へ向けて漸次中心Oからの距離を極小するテーパガイド面7aを備え、複数本の前記揺動アーム3は、前記テーパガイド面7aに対する当接部3aを備え、筒状ケーシング1内に管体出入口1aとは反対側から挿入して絞り加工軸2の軸心の周りに等配して配置したものである。

【0008】このような構成の絞り加工装置によれば、前記筒状ケーシング1内に金属管体Pの被加工端部を絞り加工軸2の軸心Oに沿って突入配座させ、この金属管体Pの外周に前記絞りローラー4が接触する状態で、絞り加工軸2を回転駆動させつつ後退移動させることにより、前記テーパガイド面7aと当接した揺動アーム3の半径方向内側への変位に伴い、周囲半径を縮小しつつ半径する絞りローラー4にて前記金属管体Pの被加工端部を先細り状に容易に成形加工できる。

【0009】請求項2の発明は、前記請求項1の金属管体の絞り加工装置において、筒状ケーシング1は、絞り加工軸2とのキー係合により当該加工軸2と一体に回転すると共に、軸方向には移動不能である構成としている。この構成では、筒状ケーシング1が絞り加工軸2と一体回転するから、加工中の絞り加工軸2の後退移動において、各揺動アーム3の当接部3aはテーパガイド面7aに対して絞り加工軸2の軸線方向にのみ低速で当接することになり、該当接部3aとテーパガイド面7aの磨耗が少なくなる。

【0010】これに対し、固定型の筒状ケーシングの内周面をテーパガイド面とした場合は、そのテーパガイド面に対して各揺動アームの当接部が押圧状態で高速で螺旋運動することになるから、その当接部に激しい磨耗を生じる。また固定型の筒状ケーシングのテーパガイド面に対し、各揺動アームの絞りローラーを当接部として駆動させる構成では、該絞りローラーが駆動するテーパガイド面と金属管体Pの表面との大きな磨擦差により、絞り加工中の金属管体Pの表面が絞りローラーとの磨擦にて削られて荒れることになる。

【0011】請求項3の発明は、前記請求項2の金属管体の絞り加工装置において、テーパガイド面7aは、各揺動アーム3に対応して筒状ケーシング1に着脱可能に設けられたテーパバー7bにて構成されたものであるとしている。この場合、テーパバー7bが交換可能であるから、テーパガイド面7aの勾配が異なるテーパバー7bの使用により、他の構成を成えることなく同じ加工装置により、金属管体Pの端部を種々異なるテーパ角度に絞り加工することが可能になると共に、テーパガイド面7aの磨耗が許容限界に達した際にテーパバー7bのみを新品と交換すればよい。

【0012】請求項4の発明は、前記請求項1〜3のいずれかの金属管体の絞り加工装置において、絞りローラー4が先端部から基端部へ螺旋的に傾斜する外周形状を有してなる構成としている。この場合、絞り加工中の金属管体Pは、絞りローラー4の傾斜部分で段階的に押し変形してゆき、絞りに伴う負荷が分散して加わるために加工部分での磨損を生じにくい。

【0013】請求項5の発明は、前記請求項1〜4のいずれかの金属管体の絞り加工装置において、クランプ手段6が金属管体Pの軸方向に移動するスライド台8に設けられてなる構成としている。この場合、絞り加工中はスライド台8を金属管体Pの抜き出し方向に移動させることにより、絞り加工後の金属管体P Sの先細テーパ状端部Tの長さを延ばすことができる。すなわち、この先細テーパ状端部Tの長さは、加工の開始から終了までの絞り加工軸2の後退移動量と、これとは反対方向となるスライド台8の移動量との和になるから、スライド台8の移動量（移動速度）を設定によって調整可能である。なお、加工前の金属管体Pはスライド台8の移動量に対応する長さだけ予め筒状ケーシング1内へ余分に入り込ませておく。しかして、加工後の先細テーパ状端部Tは、スライド台8の移動によって長くなった分だけ、テーパ角度が小さくなる。

【0014】請求項6の発明は、前記請求項1〜5のいずれかの金属管体の絞り加工装置において、先端部9aの外径が金属管体Pの絞り加工後の先端内径に略等しい管体支持ピン9を備え、この管体支持ピン9が先端部を金属管体Pの被加工端部内に突入させて非回転状態で前記絞り加工軸2と同軸して軸方向移動するように構成さ

れたものとしている。この場合、絞り加工位置が金属管体Pの先端付近まで進行しても、その絞り径が小さくなった先端部分は管体支持ピン9の先端部9aによって内側から支えられているために芯割れを生じず、もって該金属管体Pが純銅等の柔らかい材質であっても高い加工精度が得られる。

【0015】請求項7の発明は、前記請求項1～6のいずれかの金属管体の絞り加工装置において、揺動アーム3は、ばね部材10によって先端部が絞り加工軸2の軸心Oから離れる方向に付勢されてなる構成としている。この場合、絞り加工に際して金属管体Pの絞り加工端部を筒状ケーシング1内に突入させるとき、管体出入り口1a側で複数の絞りローラー4が互いに開いて該絞り加工端部の拡大を妨げる方向に付勢することになる。

【0016】請求項8の発明は、前記請求項1～7のいずれかの金属管体の絞り加工装置において、120度の位相差で配置した3本の揺動アーム3を備える構成としている。この場合、金属管体Pの絞り加工端部は、三方向から均等に押接する3つの絞りローラー4によって拘束状態で絞り加工されることになり、割接部の歪みによる歪みや曲がりを生じず高い加工精度が得られる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る金属管体の絞り加工装置の実施例について、図面を参照して具体的に説明する。図1～図5は第一実施例の絞り加工装置、図7及び図8は第二実施例の絞り加工装置を示し、両加工装置で共通する構成要素には同じ符号を付している。

【0018】図1に示す第一実施例の絞り加工装置において、1は軸線方向を水平とした円筒形の筒状ケーシング1であり、基台11上に設置された前後一対のコロ軸受12、12とロックナット13を介して周方向回転自在且つ軸方向移動不能に保持されている。2は筒状ケーシング1内に後方(図の左側)から同心状に挿入した略円筒状の絞り加工軸であり、筒状ケーシング1の外周に位置する後端部にスプライン軸14が同軸状に連結固定されている。しかし、基台11上には、筒状ケーシング1の前方の近接した位置に、駆動シリンダ15を介してガイドレール8a上を前後方向に移動するスライド台8が設置されると共に、筒状ケーシング1の後方の離れた位置にも、駆動シリンダ16を介してガイドレール17c上を前後方向に移動するスライド台17が設置されている。

【0019】前部のスライド台8上には、金属管体Pを筒状ケーシング1の軸線方向に沿う水平状態で保持するクランプ装置6が搭載されている。このクランプ装置6は、図2に示すように、スライド台8に固着された下型6aと、駆動シリンダ18にて昇降する上型6bとの間で、金属管体Pを挟み付けて固定するようになっている。また、後部のスライド台17上には、スプライン軸14の後端部を軸受19aを介して回転自在に且つ軸方

向移動不能に保持する回転駆動付台19と、管体支持ピン9の後端部を固定状態に保持するピン取付台20とが搭載されている。

【0020】また、基台11上の筒状ケーシング1と後部のスライド台17との間には、プーリー22を軸受21aを介して回転自在に保持するプーリー取付台21が設置されており、前記のスプライン軸14が該プーリー22のボス部22aを係合状態で軸方向移動自在に貫通している。一方、図3～図4に示すように、筒状ケーシング1には内外に透過した5本の軸方向に沿うキー溝24が120度の位相差で周方向に等配して設けられ、各キー溝24には絞り加工軸2の前端近傍の外周面に埋設固定された係合キー25が内側から嵌合している。これにより、図5に省略した回転駆動機構の駆動ベクトル23を介してプーリー22を回転駆動させた際、スプライン軸14及び絞り加工軸2と筒状ケーシング1とが一体に回転すると共に、この回転状態においてスプライン軸14及び絞り加工軸2が後部のスライド台17の駆動によって軸方向移動できるように構成されている。

【0021】図2～図5に示すように、絞り加工軸2には、その両端より軸方向に沿って後部2aに達する3本の絞り溝26が、係合キー25と交互に配置するように120度の位相差で周方向に等配して設けられている。そして、各割り溝26内には、角棒状の揺動アーム3が、その基端部を枢支ピン27を介して揺動することによって半周方向回転自在に、且つ基端に設けたばね保持孔3bに装填したコイルスプリング10の弾発力によって先端部が絞り加工軸2の軸心Oから離れる方向に付勢された状態で嵌装されている。28は絞り加工軸2の後部2aに外装固定されたばね受けリングであり、その内周面でコイルスプリング10の外端部を受けている。

【0022】各揺動アーム3は、絞り加工軸2の前端よりも前方へ突出した先端部に、外側へ円弧状に突出する当接部3aを有すると共に、先端部に超硬材料からなる絞りローラー4が取付ねじ29を介して取り付けられている。この絞りローラー4は、図5に詳細に示すように、先端部から基端部へ段階的に縮径する3つのリング部4a～4cが合体した形状を有しており、取付ねじ29との間に嵌装したブッシュ30を介して揺動アーム3の長手方向に沿う軸心周りに回転自在で、且つ当該揺動アーム3の前後内面よりも内側へはみ出すと共に当接部3aよりも外側へ出ない配置状態となっている。31は取付ねじ29に側方から押接するセツトねじである。

【0023】筒状ケーシング1の内周には、その前部の管体出入り口1a側から軸方向中間部まで貫入したバー取付溝32が、絞りローラー4の各揺動アーム3に対向する3か所に等配形成されており、各バー取付溝32に角棒状のテーパーバー7が前後の取付ねじ33、34を介して嵌合固定されている。しかし、各テーパーバー7は、筒状ケーシング1の内側に臨む内面の前端から後

部寄り位置にわたり、管体出入口1 a側から内周側へ向けて漸次筒状ケーシング1の軸心からの距離を縮小する。テーパーガイド面7 aを備えており、このテーパーガイド面7 aに摺動アーム3の当接部3 aが摺接するように設定されている。

【0024】図2に示すようにスプライン軸14は中心孔14 aを有しており、ヒンゲ付台20に後端部を片持ち状に保持された管体支持ピン9が該中心孔14 aを通して絞り加工軸2の内へ軸心に沿って突入し、この管体支持ピン9の端部とした先端部9 aが絞りローラー4の周面に臨むように配置している。しかして、管体支持ピン9は、前述の先端部9 aを除く外径が金属管体Pの内径よりも僅かに小さく、且つ先端部9 aの外径が絞り加工後の金属管体Pの先端内径に略等しくなるように設定してある。図2中、35はスプライン軸14と揺動アーム3との連結部を固定するセットねじである。

【0025】上記構成の絞り加工装置により、金属管体Pの端部を先削テーパー状に絞り加工するには、まず後部のスライド台17を前記位置に設定し、図2に示すように絞り加工軸2を係合キー22が筒状ケーシング1のキー溝24の前端にくる前記位置に配置させる。このとき、各揺動アーム3の絞りローラー4が筒状ケーシング1の管体出入口1 aより若干前方へ突出し、コイルスプリング10の付勢によって該揺動アーム3の当接部3 aがテーパーガイド面7 aの低い前部位置に当接して、3個の絞りローラー4の間に金属管体Pを通すための空間が確保され、その中心位置に管体支持ピン9の先端部9 aが配置している。次に、前部のスライド台8を筒状ケーシング1側へ前進させ、クランプ装置6に保持された金属管体Pの被加工端部を筒状ケーシング1内の所要位置まで突入させる。これにより、金属管体Pの被加工端部の内側に管体支持ピン9が自然に挿入する。

【0026】かくして準備が完了すれば、テーパー22の回転駆動によって絞り加工軸2と筒状ケーシング1を一体に回転させ、この回転状態のまま後部のスライド台17を一定速度で後退移動させて絞り加工を開始する。すなわち、スライド台17の後退に伴って絞り加工軸2が回転しつつ後退するが、各揺動アーム3の前部側が当接部3 aとテーパーガイド面7 aとの摺接によって次第に半径方向内側へ変位する。従って、金属管体Pの被加工端部は、その外周面上を周回半径を縮小しつつ転接する3つの絞りローラー4によって三方向から均等に圧力を受け、進捗による歪みや曲がりを生じない均等状態に絞り込まれ、図5の矢線で示すように次第に径を縮小するように変形してゆく。そして、絞りローラー4が金属管体Pの先端を越えた段階で絞り加工は完了し、金属管体Pの被加工端部は同図の矢線で示すように先削テーパー状に成形されたものとなる。

【0027】上記の絞り加工においては、加工位置が金属管体Pの先端に近づくほど、先端側の未加工部分と加

工部分との径差が大きくなるから、それだけ該金属管体Pに加わる負荷は増大する。しかるに、この第一実施例の構成では、絞りローラー4が先端側から基端側へ三段階に錯進する外周形状を有するため、上記の絞り加工の過程で、図5に示すように金属管体Pは絞りローラー4の転接部分で段階的に押圧変形してゆき、絞りに伴う負荷が分散して加わるから加工部位での割断を生じにくく、金属管体Pが熱交換媒体配管に多用される純銅のような柔らかい材質であっても、絞り加工軸2の進捗方向移動によって高効率の絞り加工を遂げる。これに対し、例えば図6に示すように、絞りローラー4が単純な円弧断面である場合は、金属管体Pは加工位置で一様に縮径される形になり、負荷が加工部分に集中して割断を生じ易い。特に金属管体Pが銅線のような柔らかい材質であれば、絞り加工軸2の軸方向移動を低減にしないと加工困難になる。

【0028】また、この第一実施例の構成では、金属管体Pの被加工端部に管体支持ピン9が挿入され、この管体支持ピン9が瞬間静止状態で絞り加工軸2と同様に軸方向移動するから、絞り加工中の金属管体Pの先端部が内側から支えられて芯振れを生じず、加工位置が金属管体Pの先端付近まで進行して小さい絞り径となっても、内側に該絞り内径に略等しい管体支持ピン9の先端部9 aが配置するため、加工終了まで曲がりや歪み等の発生が防止され、もって該金属管体Pが純銅等の柔らかい材質であっても高い加工精度を達成できる。図6に、このような絞り加工によれば、金属管体Pとして熱交換媒体配管に多用される純銅製の外径8 mm程度のものを用い、先削テーパー状部T（図9参照）が8 mm以上の長さで先端外径を3.5 mmとするような絞り加工を容易に遂げる。

【0029】しかして、上記の絞り加工装置においては、筒状ケーシング1の絞り加工軸2と一体回転するから、加工中の絞り加工軸2の後退移動の際、各揺動アーム3の当接部3 aとテーパーガイド面7 aとは絞り加工軸2の軸線方向に低速で摺接するだけであり、この摺接に伴う摩擦が少ないため、装置の耐久性が良好となる。また、テーパーバー7は交換可能であるから、テーパーガイド面7 aの勾配が異なるテーパーバー7の使用により、他の構成を変えずに同じ加工装置により、金属管体Pの端部を種々異なるテーパー角度に絞り加工することが可能である。更に、テーパーガイド面7 aの磨耗が許容限界に達した際にはテーパーバー7のみを新品と交換すればよいから、加工装置全体の寿命は長くなる。

【0030】なお、この第一実施例で使用したテーパーバー7は、テーパーガイド面7 aの先端より連続する非テーパー状内面7 bを有するから、この非テーパー状内面7 bを利用して金属管体Pの該先端に非テーパー状の細径部を形成することが可能である。すなわち、上

記の絞り加工において、金属管体Pの放加工端部をテーバーガイド面7aの鋭端よりも内側に先端位置がくるように配置させ、絞りローラー4が放加工端部を越えるまで絞り加工軸2を後退移動させるようにすれば、テーバーガイド面7aの後端より内側にある金属管体Pの最先端部は、先細テーバー状に成形された最小径部分から非テーバー状で延長する細管部となる。

【0031】一方、前記の絞り加工では金属管体Pを固定状態としているが、前部のスライド台8を利用して金属管体Pを抜き出し方向に軸方向移動させつつ絞り加工を行うことにより、絞り加工後の金属管体Pの先細テーバー状細部Tの長さを延ばすことができる。この場合、先細テーバー状細部Tの長さは、加工の開始から終了までの絞り加工軸2の後退移動量（揺動アーム3の揺動部3aがテーバーガイド面7aに接する状態での移動量）と、これとは反対方向となるスライド台8の移動量との和になり、例えば両方の移動量を等しくすればテーバー長が金属管体Pを固定状態とした場合の2倍になる。従って、このスライド台8の移動量（移動距離）の設定により、先細テーバー状細部Tの長さを調整することが可能である。ただし、このような絞り加工においては、金属管体Pをスライド台8の移動量に対応する長さだけ予め筒状ケーシング1の内へ余分に引き込ませておくことになる。しかし、加工後の先細テーバー状細部Tは、スライド台8の移動によって長くなった分だけ、テーバー角度が小さくなる。

【0032】図7及び図8に示す第二実施例の絞り加工装置では、筒状ケーシング1が固定型であり、その内側に絞り加工軸2が当該筒状ケーシング1とは非接触状態で挿入されている。しかし、筒状ケーシング1は管体出入口1a間ほど内径が大きく、このテーバー状の内周面がテーバーガイド面7aとなっている。一方、絞り加工軸2は、前記第一実施例と同様に、120度の位相差で周方向に等配した5本の削り溝26内に、それぞれ揺動アーム3が、基端側を駆動ピン27にて駆動して半方向揺動自在に且つコイルスプリング10によって付勢された状態で搭載されており、図示省略した回転駆動手段及び軸方向移動手段によって第一実施例の場合と同じく回転駆動及び軸方向移動を行うようになっている。しかるに、各揺動アーム3は、前記第一実施例のような外周へ円弧状に突出する当接部3aがなく、その代わりに先端側に取り付けられた絞りローラー4が当該揺動アーム3の前部よりも内外両側へはみ出す形になっている。

【0033】この第二実施例の絞り加工装置により、金属管体Pの端部を先細テーバー状に絞り加工するには、前記第一実施例と同様に、絞り加工軸2を前記位置に配置させる。このとき、各揺動アーム3の絞りローラー4は、図7（ロ）の下半部に示すように、筒状ケーシング1の内周面にて構成されるテーバーガイド面7aに当接している。次に、図示省略したクランプ手段に保持され

た金属管体Pの放加工端部を筒状ケーシング1の管体出入口1aより所要長さ突入させる。かくして準備が完了すれば、絞り加工軸2を回転駆動させ、この回転状態のまま一定速度で後退移動させて絞り加工を開始する。

【0034】すなわち、絞り加工軸2が回転しつつ後退することにより、各揺動アーム3の絞りローラー4は、テーバーガイド面7aと金属管体Pの外周面との両方に接触しつつ、テーバーガイド面7aの傾斜によって次第に半径方向内側へ変位する。従って、金属管体Pの放加工端部は、その外周面上を周回半径を細くしつつ新接する3つの絞りローラー4によって三方向から均等に押圧を受け、均束状態で絞り込まれてゆく。図7（ロ）の下半部に示すように、これら絞りローラー4が金属管体Pの放加工端部まで移動して絞り加工は完了し、金属管体Pの放加工端部は先細テーバー状に成形されたものとなる。

【0035】この第二実施例のように筒状ケーシング1が固定型である場合、前記第一実施例のような筒状ケーシング1の増設12、12による支承構造や絞り加工軸2とのキー係合構造が不要であるから、装置構成が簡素になり、それだけ設備コストが低減される。ただし、絞りローラー4が接触する筒状ケーシング1の内周面（テーバーガイド面7a）と金属管体Pの外周面との間に大きな周速差があり、絞りローラー4はテーバーガイド面7a側との接触にて強制的に回転するから、金属管体Pの外周面が周速差による磨れ作用で磨られて潰れ易くなること、ならびにテーバーガイド面7aが磨耗した場合に第一実施例のように交換できないことが難点となる。

【0036】なお、第二実施例のような固定型の筒状ケーシングを用いる構成において、揺動アーム3の先端部外周側に第一実施例のような当接部3aを設け、絞りローラー4を金属管体Pにのみ接触させることもできるが、この場合には当接部3aが筒状ケーシング1の内周面に接触した状態での高速の回転運動によって激しい磨耗を生じるため、耐久性の面で採用困難である。また、上記当接部3aとして硬質の球体を突出状に保持させ、この球体をボールベアリングのように筒状ケーシング1の内周面に転接させることも考えられるが、このような球体でも磨耗が激しいために充分な耐久性を確保しにくい。

【0037】一方、第二実施例のように筒状ケーシングが固定型である構成においても、第一実施例のような管体支持ピン9を用いたり、絞りローラー4として先端側から基端側へ段階的に縮径する外周形状を有するものを用いた構造とすることが可能である。また、固定型の筒状ケーシング1として長いものを使用すれば、前記第一実施例において前部のスライド台8を移動させるのと同様に、金属管体Pを抜き出し方向に移動させつつ絞り加工を行ってテーバー長を調整することが可能となる。しかし、段階的に縮径する外周形状を有する絞りローラ



一4としては、その外径が2段又は4段以上に縮径したものでよいし、また第一実施例で示したような一体物に限らず、例えば図5で示すリング部4a-4cのような外径の異なる部分の各々が独立した部体であるものも使用可能である。

【0038】なお、本発明の絞り加工装置においては、絞り加工部2の回転駆動手段及び軸方向移動手段、金属管体Pのクランプ手段及び軸方向移動手段、筒状ケーシング1を回転型とする場合の保持構造、絞り加工部2に対する揺動アーム3の取付け構造、管体支持ピン9の保持構造、その他の細部構成については実施例以外に種々設計変更可能である。

【0039】

【発明の効果】請求項1の発明に係る金属管体の絞り加工装置によれば、管径が10mm以下といった細い金属管体であっても、またその材質が絶縁等の柔らかい金属材料であっても、その端部を縦方向の長い先細テーパ形状に容易に自づ進捗に成形加工することができる。従って、熱交換媒体用配管等における配管途中の流路断面積を変える部分に、この絞り加工した金属管体を用いれば、従来のように径の異なる管体を順次多段階に連結する必要がなく、しかも流路断面積が連続的に変化することになるから、流体の通過に伴う音や振動の発生を防止して且つ連結部の良好な耐久性を確保することができる上、連結のための溶接点数を少なくして配管の作業効率を著しく向上させ、施工コスト及び材料コストを低減することが可能となる。

【0040】請求項2の発明によれば、上記の絞り加工装置として、特に高品位の加工品が得られるものが提供される。

【0041】請求項3の発明によれば、上記の絞り加工装置において、絞り加工のテーパ角を定めるテーパガイド面が交換可能なテーパバーにて構成されることから、テーパガイド面の勾配が異なるテーパバーの使用により、他の構成を変えることなく同じ加工装置によって金属管体の端部を種々異なるテーパ角度に絞り加工できると共に、磨耗したテーパバーの新品との交換によって加工装置全体を長寿命化できるという利点がある。

【0042】請求項4の発明によれば、上記の絞り加工装置として、絞り加工中の金属管体に摩擦を生じにくく、特に絶縁等の柔らかい金属材料からなる管体の絞り加工に好適なものが提供される。

【0043】請求項5の発明によれば、上記の絞り加工装置において、絞り加工中の金属管体の移動により、絞り加工される先細テーパ状端部の長さを引き延ばし、且つその引延し長さを自在に調整可能とすることが可能となる。

【0044】請求項6の発明によれば、上記の絞り加工装置として、加工中の金属管体に芯割れを生じず、金属

管体の端部等の柔らかい材質であっても高い加工精度が得られるものが提供される。

【0045】請求項7の発明によれば、上記の絞り加工装置において、特に加工開始時の金属管体の配置操作が容易になるという利点がある。

【0046】請求項8の発明によれば、上記の絞り加工装置として、金属管体の絞り加工部分に歪みや曲がりを生じず、高い加工精度が得られるものが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第一実施例に係る絞り加工装置の側面図である。

【図2】 同絞り加工装置の絞り加工部分の断面側面図である。

【図3】 図2のA-A線の断面矢視図である。

【図4】 図2のB-B線の断面矢視図である。

【図5】 同絞り加工装置による絞り加工状態を示す要部の断面側面図である。

【図6】 同絞り加工装置における絞りローラーの外形形状が異なる場合の絞り加工状態を示す要部の断面側面図である。

【図7】 本発明の第二実施例に係る絞り加工装置を示し、(イ)は絞り加工部分の断面側面図、(ロ)は同絞り加工部分の加工開始時と加工終了時を併せて示す断面側面図である。

【図8】 図7(イ)のC-C線の断面矢視図である。

【図9】 熱交換媒体用配管の流路断面積が変わる部分を示し、(イ)及び(ロ)は従来における管体連結による構成を示す断面図、(ハ)は本発明の絞り加工装置にて作製し得る先細テーパ状端部を有する管体による構成を示す断面図である。

【符号の説明】

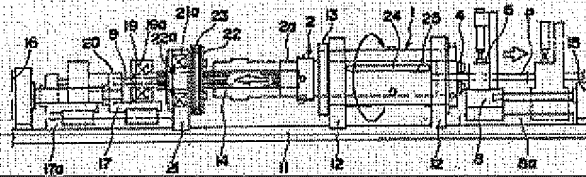
1	筒状ケーシング
1a	管体出入口
2	絞り加工部
3	揺動アーム
3a	端部部
4	絞りローラー
6	クランプ装置(クランプ手段)
7	テーパバー
7a	テーパガイド面
8	スライド台
9	管体支持ピン
9a	先端部
10	コイルスプリング(ばね部材)
17	スライド台(軸方向移動手段)
22	プーリー(回転駆動手段)
24	ギヤ
25	係合ギヤ
P	金属管体
PS	加工後の金属管体



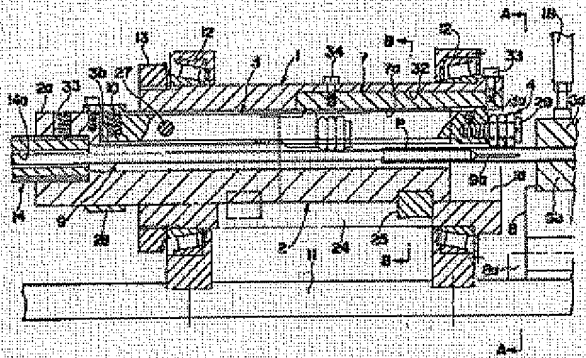
T 先端テーパ状縮部

O 軸心

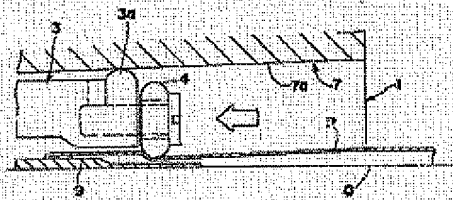
【図1】



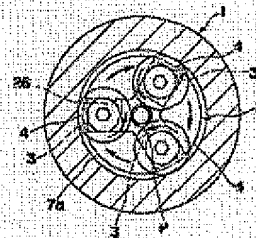
【図2】



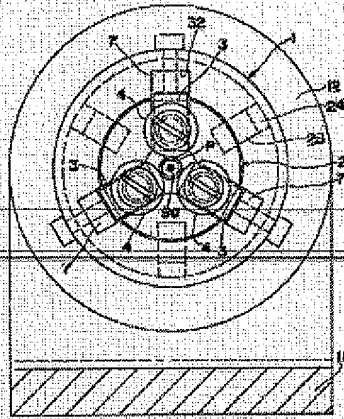
【図6】



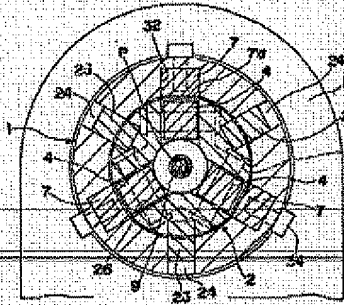
【図8】



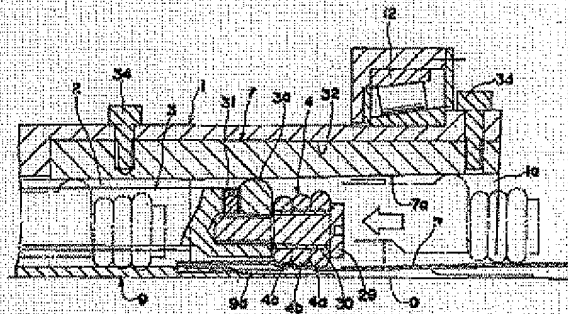
【图3】



【图4】

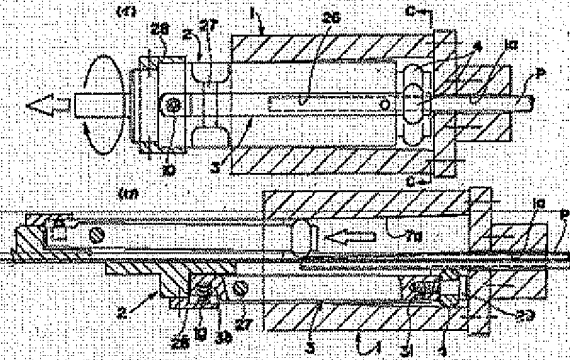


【图5】



(110) 100-301246 (P2000-301246A)

【圖7】



【圖9】

